

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 6 月 24 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2020～2023

課題番号：20K01121

研究課題名(和文)最先端分析により明治・大正期の古典的鉱物標本を再評価する

研究課題名(英文) Re-evaluation of classic mineral specimens from the Meiji and Taisho periods using advanced analytical instruments

研究代表者

下林 典正 (Shimobayashi, Norimasa)

京都大学・理学研究科・教授

研究者番号：70235688

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本課題の研究開始時には、新型コロナウイルス禍の影響のために京都大学総合博物館が入館制限されていたことや、研究協力者や研究分担者の京大来訪もままならなかったため、博物館資料の整理・データベース化については当初から大きく計画が狂うことになった。そのため、研究の重心を、記載鉱物学的研究を推進することや“ほぼ非破壊”分析技術を確立することに移行することとした。その結果、本来の第一目標であった「博物館収蔵の古典的鉱物標本の再評価」に関しては研究期間内には達成できなかったが、一方の記載鉱物学的研究では新鉱物1種と日本新産鉱物11種を報告するといった多くの成果を残すことができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

博物館収蔵の古典的鉱物標本を再評価することによって発見されたことではなかったものの、本課題の研究期間内で新鉱物1種と多くの日本新産鉱物種を報告できたことは記載鉱物学として学術的に意義が大きいと思われる。また、“ほぼ非破壊”分析技術を確立したことから、非破壊での分析・記載が原則的に要求される博物館収蔵の標本に対しても、今後その手法を駆使して再評価することによってさらなる発見が期待できる。博物館に古くから収蔵されている標本からも新たな手法によって新種が発見されることになれば社会的にも大きな話題となることであろう。

研究成果の概要(英文)：At the start of the research, the Covid-19 disaster restricted access to the Kyoto University Museum and prevented research collaborators and contributors from coming to Kyoto University, so the plan to arrange and database mineral specimens from the museum's collection was severely disrupted. It was therefore decided to shift the focus of research to the promotion of descriptive mineralogical research and the establishment of "almost non-destructive" analytical techniques. As a result, the re-evaluation of classical mineral specimens in the museum collection could not be achieved within the research period, while the descriptive mineralogical research yielded many successful results, including the reporting of one new mineral and 11 minerals first-found in Japan.

研究分野：鉱物科学

キーワード：鉱物標本 博物館 記載鉱物学 新鉱物 日本新産鉱物 非破壊分析

## 1. 研究開始当初の背景

「鉱物」とは、地球や固体惑星だけでなく宇宙における固体物質の基本的な構成単位であって、物性が発露する最小単位としてとらえられている。すなわち、地球や太陽系を物質科学的に理解するための基本的なツールとして鉱物標本が位置づけられている。

鉱物学のような自然史研究において標本の重要性は言うまでも無い。しかし昨今では、前述のような地球惑星科学の基礎分野の一翼を担うといった側面ばかりが重視されがちで、鉱物学全体として標本の重要性への意識が薄れていることも否めない。たとえば京都大学総合博物館には、設立当初に学内各部局から移管された鉱物・鉱石・岩石標本が数万点収蔵されているが、ごく最近まで鉱物関係の専任スタッフがいないかったため、ずっと未整理のまま放置されていたのが現状であった。

鉱物の“種”は、鉱物を構成する原子の種類・構成比（化学組成）およびそれらの規則的な配列様式（結晶構造）によって定義・分類されている。それらは鉱物の生成環境に密接に関わっており、鉱物種を同定することから生成時の環境、生成後の熱や応力の履歴などを探ることができるため、「天然の履歴書」とも言える。鉱物の“種”の数は、本研究課題の申請前の2019年9月現在で約5,500種（現在でも2024年5月現在で約6,050種）であり、生物の種数に比べると著しく少ない。しかし、最近10数年間で毎年100種以上のペースで新種の発見・申請がなされており、その多くが国際鉱物学連合の専門委員会による審査を経て承認されてきている。この加速度的な鉱物種の増加は、近年の分析手法の発展が大きく寄与している。すなわち、昔から既知の鉱物と思われていた試料が最新の分析法によって再検討された結果、実はいままで知られていない新種の鉱物（新鉱物）であったということは決して珍しいことではない。前述のように、鉱物種はその鉱物が生成した環境・条件を反映しているため、鉱物種の細かな特定や新種の発見は、単に博物館的な興味に留まらず、地質科学的にも非常に重要な課題であると言える。

しかし、鉱物種の特定に関しては国内ではあまり重要視されておらず、博物館関係者以外の大学研究者の中では記載鉱物学的な研究に力を入れている者はほんの一握りである。実際、前述した昨今の加速度的な鉱物種の増加に関しても、年間100種ほど増えている新種発見のなかで、国内産のものや日本人研究者が第一著者となっているものは例年数種（およそ2-5種）ずつ程度で、日本は国際的な「新鉱物発見レース」からは大きく取り残されていた。

このような学術的背景を鑑みて、本研究では鉱物学の原点に立ち帰るべく、まずは博物館の鉱物標本に基づいた記載鉱物学の再構築をはかりたいと考えた。すなわち、現在ではもう二度と手に入らないような貴重な古典的鉱物標本に対して、最新の最先端分析技法を駆使することによって、沈滞した鉱物記載分野に新たな展開を切り開けるのではないかと考えた試みが、本研究課題の核心をなす学術的「問い」といえるものであった。

## 2. 研究の目的

本研究課題では、鉱物学の原点に立ち帰るために、日本における鉱物学の黎明期である明治・大正期に採集されて現在は博物館に収蔵されている鉱物・鉱石標本に再びスポットライトを照らし、最先端分析技法を駆使して国内産出鉱物種の再評価をはかることを目的とした。

鉱物学は、地球惑星科学の基礎分野、材料科学的な側面、博物館の一分枝といった様々な側面をもつが、前述のように昨今は博物館的な側面は軽視されている感がある。本課題の成果如何では、鉱物標本 - とくに古典的コレクション - の重要性が再認識され、かつては鉱物学の主流であった記載鉱物学が再び脚光を浴びることも大いに期待できる。京都大学のような、鉱物学において国内では一つの拠点となっている研究機関においてこのような取り組みがなされることが極めて重要であると思われる。また、古典的コレクションとはいえ、3で後述する『比企鉱物標本』はほとんど世に知られておらず、このコレクションの存在と意義を社会に発信することは、それ自体が独創的な試みであるとともに、それ以上に鉱物学界に与える影響は大きいと思われる。

また本研究においては、単に旧来の鉱物標本を整理・データベース化するに留まらず、最新機器による最先端分析を駆使して、標本の再評価（再分析・再検討）をすることも大きな目的である。試料が博物館所蔵の標本である場合、一般的には非破壊分析の手法が望まれるが、非破壊分析では得られる情報が著しく限られてしまう。そこで本研究では、博物館所蔵の貴重な標本・資料を“ほぼ非破壊状態”で分析・研究する手法を新たに創造・確立することも目的の一つであり、極めて独創的な取り組みといえよう。

## 3. 研究の方法

京都大学の総合博物館には、設立時に学内各部局から移管された鉱物・鉱石・岩石標本が数万点ほど収蔵されている。その多くは工学部から移管された『工学部標本』や旧制第三高等学

校からの標本を引き継いだ旧教養部（現在の総合人間学部）から移管された『三高標本』が中心である。このうちの『三高標本』（約3,200点）に関しては、2016年に整理・登録作業の成果として標本目録を出版することができた。2017年度からは、引き続いて『三高標本』の数倍の標本量を有する『工学部標本』（20,000点前後）の整理・データベース化を推し進めており、2018年度末には『工学部標本』の一部（約2,600点）を目録化することができた。『工学部標本』は、京都帝国大学採鉱冶金学科の創設時の主要メンバーであった比企忠（採鉱学第三講座の初代教授で鉱床学を担当した）が収集した国内外の鉱山からの鉱石標本・鉱物標本を主体とした膨大なコレクションである。これらのコレクションは、金・銀・銅・鉛・亜鉛などの鉱石を産出して明治以降の日本の発展を支えてきた代表的な鉱山から収集された標本から成り立っている。その鉱山の総数は、我が国を代表するものを多く含んで150以上に達している。他の大学博物館と比べても鉱石と鉱山の網羅性が高く、特に明治、大正、昭和初期の日本の主要鉱山の鉱石が揃っている点で他に例がない。そこで申請者らは、これらを『比企鉱物標本』と銘打って世に知らしめようと考えた。

そこで本研究期間に、『工学部標本（＝比企標本）』の整理・データベース化作業と並行しながら、ラベルの疑わしい不明鉱物や未知鉱物について最先端分析技術を駆使しながら記載鉱物学的研究を進め、鉱物標本の系統的な分類・整理を進めていき、最終年度に『比企鉱物標本』の目録を完結させることを目標としていた。そのため、記載鉱物学の第一人者で全国の博物館の鉱物標本整理請負人の異名もある豊逢秋氏（東京大学総合研究博物館嘱託研究員）に研究協力者として標本のキュレーティング、データベース化の支援をいただく計画で、総合博物館の鉱物標本担当スタッフであった白勢洋平助教や延寿里美助教（白勢助教の転任後に研究分担者に追加）を研究分担者として研究組織を構成した。

また、もうひとつの研究目的である“ほぼ非破壊状態”での分析手法を用いて、比企標本のような我が国における地質学・鉱物学の黎明期である明治・大正期に国内から産出した数々の鉱物・鉱石標本に対して、記載鉱物学的見地から再検討を行い、新種や日本新産の鉱物種が少なからず見出されることも期待していた。

#### 4. 研究成果

##### (1) 比企標本のデータベース化および目録作成

研究開始当初には新型コロナウイルス禍の影響のために京都大学総合博物館が入館制限されていた上、博物館内の研究分担者が相次いで転出された時期とも重なったこともあって、本研究課題の根幹である明治・大正期に収集されて博物館に収蔵されている鉱物・鉱石標本を用いた記載鉱物学的な再評価については計画に大きな狂いが生じた。さらには、主に比企鉱物標本の整理・登録作業の主導をお願いしていた研究協力者（豊逢秋氏）についても招聘が適わず、さりとて既に比企標本の半数程度の登録は豊氏主導の方式で終わっていたために、途中から整理・登録方針を新たな方式に切り換えることもできず、結局は博物館資料の整理・データベース化については計画に大きな遅れが生じたままで、特に目標としていた標本目録の後半部を補助事業期間内で完成するには至らなかった。そのため、研究の重心を、記載鉱物学的研究を推進することや“ほぼ非破壊”分析技術を確立することに移行することとした。

ただ標本目録完成に関しては、研究代表者が研究協力者の豊氏を訪問して、これまでの標本整理メモや入力データなど一式を引き継いで京大に持ち帰り、研究分担者2名を京大へ招聘して詳細な打合せを行ない、補助事業期間内に新規採用された総合博物館助教の方もグループに加えた新しい体制で標本整理・データベース化を進めていく方針を打ち立て、本研究課題終了後も引き続き標本目録の作成を目指すことになった。

##### (2) “ほぼ非破壊”分析技術の確立

初年度にX線分析顕微鏡（堀場製作所：XGT-7000VK）を譲り受けることができ、その移転整備・調整を行った。本装置は、標本の特別な前処理なく数10ミクロンの領域を局所的に化学分析できる装置であり、試料台にセットさえできれば博物館の貴重な鉱物標本であっても非破壊で化学分析ができる優れたものである。この装置の導入により、鉱物標本をできる限り非破壊のまま分析できる環境を整備し、既設のX線回折装置や集束イオンビーム試料加工装置、走査型電子顕微鏡・透過型電子顕微鏡を組み合わせることによって、本研究課題で目標としている“ほぼ非破壊状態”で貴重サンプルを分析・研究する手法を確立することができた。さらに、試料ステージや試料の固定方法に工夫を重ねて、より小さなサンプルからもデータが取れるように非破壊条件下での分析法の改良に努めた。

##### (3) 記載鉱物学的研究

記載鉱物学的研究では、新鉱物1種と日本新産鉱物11種を報告するといった多くの成果を残すことができた。以下に年次別に記述する

令和2年度には、京都府和束町の古典的鉱物産地の近くで新たな鉱物産地を開拓して数々の日本新産の鉱物種を報告した。また、関西の古典的鉱物産地（和歌山県飯盛鉱山）やその周辺（三重県紀州鉱山の近傍）からも稀産鉱物を報告した。特に後者は、世界的にも報告がない化学組成を示す新種の鉱物として国際機関に承認を受けていたもので、分析データを整備して論文投稿し公表するに至った。和束の稀産鉱物についても秋の日本鉱物科学会年会で複数の発表を行い、当該年度だけでもこの産地から3種以上の日本新産

の鉱物種が認定された。

令和3年度にも京都府和束町の古典的鉱物産地の近くに開拓した新産地から多くの稀産鉱物種を見出し、日本新産であるフーウェル石については秋の鉱物科学会にて報告し、同じく日本新産であったザイル石については論文公表した。また、古来から有名な金属鉱山であった生野鉱山のズリ場から過去に採集された標本からは新種と思われるザッカーニャ石の高水和鉱物を発見し、新鉱物として国内委員会に申請した。残念ながら新種としての認定は受けられなかったが、極めて珍しい鉱物種であることには違いがなく、そういった鉱物が古典的な鉱物産地から新発見されたことの意義は大きいと思われる。令和4年度には、前年度に愛知県の中宇利鉱山跡から見出されたクテナス石様鉱物の同定を依頼され、X線分析顕微鏡を用いて非破壊条件下で予備分析を行ったところ新鉱物である可能性が高まった。そこで追加サンプルを入手して電子線プローブ分析やX線回折分析を行ったところ、クテナス石 ( $\text{ZnCu}_4(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) の亜鉛をコバルトやニッケルで置換した鉱物であることがわかった。前者のコバルト置換体はゴベリン石 ( $\text{CoCu}_4(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) と呼ばれ、比較的最近(2018年)になって海外から新鉱物として報告されたものであるが、これまで日本での産出は知られていなかった。そこで日本新産の鉱物種として秋の日本鉱物科学会の総会にて学会発表を行った。また、後者のニッケル置換体 ( $\text{NiCu}_4(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) に関しては海外でもまだ報告はされておらず、新種の鉱物として国際機関に申請を行い (IMA2022-065)、新鉱物「浅葱石」として承認を受けることができた。

これら以外にも、兵庫県新井鉱山から塩化鉛鉱、岩手県舟子沢鉱山からフェリリーキ閃石・マンガンチェルキアラ石・バリウム輝沸石、岩手県田野畑鉱山からウンガレット閃石といった日本新産鉱物を見出し、共同研究者とともに学会発表を行った。

最終年度である令和5年度には、これまでの成果である新鉱物1種と日本新産鉱物11種を再整理し、特に新種である「浅葱石」に関しては専門誌での論文公表を行った。また、京都府和束町に新たに開拓した新産地への稀産鉱物調査や神奈川県三浦半島部への地質調査を実施してさらなる稀産鉱物の発見・採取に努めた。また、“光るオパール”中に含まれる新鉱物として大きな話題になった「北海道石」の第一記載者を本学博物館に招聘し、収蔵標本と一緒に評価するとともに、主に水銀鉱物と共生する可能性のある有機鉱物に関して教示を受けた。これにより総合博物館に古くから収蔵されている標本からも新しい有機鉱物が発見される可能性が見出され、近々研究に着手しようと考えている。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計13件（うち査読付論文 7件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 8件）

1. 著者名 Nishio-Hamane, D., Yajima, T., Shimobayashi, N., Ohnishi, M. and Niwa, T.	4. 巻 118:024
2. 論文標題 Asagiite, NiCu <sub>4</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> (OH) <sub>6</sub> ·6H <sub>2</sub> O, a new member of the ktenasite group from the Nakauri mine, Shinshiro City, Aichi Prefecture, Japan.	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Mineralogical and Petrological Sciences	6. 最初と最後の頁 1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2465/jmps.230711	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Enju, S., Uehara, S., Inoo, T.	4. 巻 61
2. 論文標題 Polygonal Serpentine and Chrysotile in the Kurosegawa belt, Kyushu, Japan	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 The Canadian Journal of Mineralogy and Petrology	6. 最初と最後の頁 1-22
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3749/2200017	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Banno, Y., Fukuda, C., Shimobayashi, N., and Yamada, S.	4. 巻 116
2. 論文標題 Discovery of Li-bearing sodium amphibole from the Sanbagawa belt, Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Mineralogical and Petrological Sciences	6. 最初と最後の頁 56-60
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2465/jmps.200728	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Morimitsu, Y., Shirose, Y., Eju, S., Tsuruta, K., and Shimobayashi, N.	4. 巻 116
2. 論文標題 Zairite in quartz veins from Ishidera area, Wazuka, Kyoto Prefecture, Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Mineralogical and Petrological Sciences	6. 最初と最後の頁 104-107
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2465/jmps.201130d	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Daisuke NISHIO-HAMANE, Masayuki OHNISHI, Norimasa SHIMOBAYASHI, Koichi MOMMA, Ritsuro MIYAWAKI, Sachio INABA	4. 巻 115
2. 論文標題 Petersite-(La), a new mixite-group mineral from Ohgurusu, Kiwa, Kumano City, Mie Prefecture, Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Mineralogical and Petrological Sciences	6. 最初と最後の頁 286-295
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2465/jmps.191211b	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 白勢洋平	4. 巻 33
2. 論文標題 明治期の鉱物コレクションに見られる田上ペグマタイト鉱物	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 琵琶湖博物館研究調査報告	6. 最初と最後の頁 167-170
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計33件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 4件)

1. 発表者名 大西 政之・下林 典正・浜根 大輔・篠田 圭司・延寿 里美
2. 発表標題 広島県能美島の花崗岩ペグマタイト産プロト鉄直閃石
3. 学会等名 日本鉱物科学会2023年年会 (大阪公立大学)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 白勢 洋平・上世 莉可子・西田 勝一・藤原 由輝
2. 発表標題 兵庫県琢美鉱山から産するデュモルチ石及び電気石について
3. 学会等名 日本鉱物科学会2023年年会 (大阪公立大学)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 延寿 里美・白勢 洋平・島村 洋輔
2. 発表標題 愛媛県八幡浜市に産出する含クロム石榴石脈
3. 学会等名 日本鉱物科学会2023年年会（大阪公立大学）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 高垣 光・白勢 洋平
2. 発表標題 愛媛県四国中央市浦山川に産するリスウェナイト及び蛇紋岩
3. 学会等名 日本鉱物科学会2023年年会（大阪公立大学）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 太田 一樹・下岡 和也・斉藤 哲・白勢 洋平
2. 発表標題 愛媛県梶島に産出する斑れい岩中に見られる電気石と斑れい岩ペグマタイトに関する鉱物学的研究
3. 学会等名 日本鉱物科学会2023年年会（大阪公立大学）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 城口 結衣・延寿 里美
2. 発表標題 愛媛県西部、頃時鼻超苦鉄質岩体の蛇紋岩類
3. 学会等名 日本鉱物科学会2023年年会（大阪公立大学）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Satomi Enju, Yosuke Shimamura, Yohei Shirose
2. 発表標題 Cr-bearing garnet veins in pyroxenite, in Yawatahama City, Ehime Prefecture, Japan
3. 学会等名 Water-Rock Interaction (WRI-17) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 下林 典正、高谷 真樹、浜根 大輔、大西 政之、丹羽 健文
2. 発表標題 愛知県中宇利鉱山から産するゴベリン石およびその Ni置換体について
3. 学会等名 日本鉱物科学会2022年年会 (新潟大)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大西 政之、小林 祥一、浜根 大輔、下林 典正、久野 武
2. 発表標題 兵庫県新井鉱山産塩化鉛鉱
3. 学会等名 日本鉱物科学会2022年年会 (新潟大)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 浜根 大輔、鈴木 保光、大木 良弥、石橋 隆、下林 典正
2. 発表標題 岩手県舟子沢鉱山から産出するアルミノ杉石、マンガンチェルキアラ 石、フェリリーキ閃石について
3. 学会等名 日本鉱物科学会2022年年会 (新潟大)
4. 発表年 2022年



1. 発表者名 浜根 大輔、門馬 綱一、大西 政之、下林 典正、皆川 鉄雄、岡田 華子、今井 裕之
2. 発表標題 岩手県田野畑鉱山から産出するマンガンマンガニアンガレット閃石について
3. 学会等名 日本鉱物科学会2022年年会（新潟大）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 白勢 洋平、谷口 隼大、延寿 里美
2. 発表標題 愛媛県東温市表川産リスウェナイトについて
3. 学会等名 日本鉱物科学会2022年年会（新潟大）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Satomi Enju, Seiichiro Uehara
2. 発表標題 Crystallographic variation of fibrous serpentine in Kurosegawa belt, Kyushu, Japan
3. 学会等名 23rd General Meeting of the International Mineralogical Association (Paris) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 延寿 里美、松野 淳也、安武 正展、松本 恵、土山 明、上杉 健太郎、竹内 晃久
2. 発表標題 高分解能 X線 CTを用いた蛇紋石脈微細構造の解明
3. 学会等名 日本鉱物科学会2022年年会（新潟大）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 延寿 里美, 松野 淳也, 安武 正展, 松本 恵, 土'山 明, 上杉 健太郎, 竹内 晃久
2. 発表標題 高分解能 X 線 CT を用いた蛇紋石結晶の三次元観察
3. 学会等名 第65回粘土科学討論会 (松江)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Shirose, Y., Shimobayashi, N., Takaya, M., Ishibashi, T., and Bunno, M.
2. 発表標題 "Hiki Mineral Collection", the mineral collection of Kyoto University, in the Kyoto University Museum, Japan
3. 学会等名 9th International Conference Mineralogy and Museums (M&M9), Sofia (online), Bulgaria, August, 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 白勢 洋平、鶴田 憲次、下林 典正
2. 発表標題 京都府和束町石寺産フーウェル石
3. 学会等名 日本鉱物科学会2021年年会 (広島大: オンライン)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大西 政之、下林 典正、浜根 大輔、小林 祥一、久野 武
2. 発表標題 兵庫県生野鉱山産ザッカーニャ石の高水和物
3. 学会等名 日本鉱物科学会2021年年会 (広島大: オンライン)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 門馬 綱一、宮島 宏、下林 典正、石橋 隆、高山 信之、長瀬 敏郎、宮脇 律郎、松原 聡、井尻 暁、古川 善博
2. 発表標題 北部フォッサマグナ地域から産出した千葉石の続報
3. 学会等名 日本鉱物科学会2021年年会（広島大：オンライン）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大嶋 正太、白勢 洋平
2. 発表標題 愛媛県松山市忽那山から産する石榴石の記載鉱物学的研究
3. 学会等名 日本鉱物科学会2021年年会（広島大：オンライン）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 一色 優希、武田 侑也、上原 誠一郎、延寿 里美
2. 発表標題 福岡県飯塚市八木山産の円筒状アメサイト
3. 学会等名 日本鉱物科学会2021年年会（広島大：オンライン）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 下地 悠、大田 優介、小池 克明、白勢 洋平
2. 発表標題 鉱石試料分析に基づく日本の熱水鉱床のタイプと生成年代による金属濃度の特徴
3. 学会等名 日本情報地質学会第32回総会・講演会 ジオインフォーラム2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 下林 典正・白勢 洋平・高谷 真樹・鶴田 憲次
2. 発表標題 京都市左京区 鴨川上流から産した錫水銀鉱物
3. 学会等名 日本鉱物科学会2020年年会（仙台（オンライン））
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 森光 悠馬・白勢 洋平・下林 典正・鶴田 憲次
2. 発表標題 京都府和束町石寺産ザイル石・ウェイランド石
3. 学会等名 日本鉱物科学会2020年年会（仙台（オンライン））
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 白勢 洋平・森光 悠馬・鶴田 憲次・下林 典正
2. 発表標題 京都府和束町石寺産ソーダデュフレン石とカリミューリッジ石
3. 学会等名 日本鉱物科学会2020年年会（仙台（オンライン））
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大西 政之・下林 典正・浜根 大輔・白勢 洋平・門馬 綱一・宮脇 律郎
2. 発表標題 京都市雙ヶ岡産Bi-Te-S系鉱物の化学組成
3. 学会等名 日本鉱物科学会2020年年会（仙台（オンライン））
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 坂野 靖行・福田 千紘・下林 典正・山田 滋夫
2. 発表標題 和歌山県飯盛鉱山産ブラウン鉱に随伴する輝石及び角閃石の化学組成
3. 学会等名 日本鉱物科学会2020年年会（仙台（オンライン））
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 下地 悠・大田 優介・小池 克明・白勢 洋平
2. 発表標題 鉱石試料分析に基づく日本の熱水鉱床タイプと形成年代による金属濃度の特徴
3. 学会等名 資源・素材 2020（仙台（オンライン））
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 地学団体研究会 編	4. 発行年 2024年
2. 出版社 平凡社	5. 総ページ数 2046
3. 書名 最新 地学事典	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	白勢 洋平  (Shirose Yohei)  (50793824)	愛媛大学・理学部・助教   (16301)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	延寿 里美  (Enju Satomi)  (40844296)	愛媛大学・理工学研究科（理学系）・助教    (16301)	

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 協力者	豊 逢秋  (Bunno Michiaki)		
研究 協力者	高谷 真樹  (Takaya Masaki)	京都大学・理学研究科・技術職員   (14301)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関